

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月16日

願 番 号

Application Number:

特願2000-074814

願 人

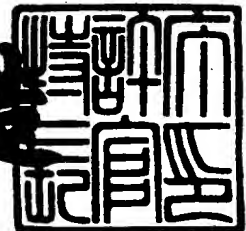
Applicant (s):

本田技研工業株式会社

2000年 9月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 J82279A1

【提出日】 平成12年 3月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明の名称】 燃料電池スタック

【請求項の数】 3

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
    究所内

    【氏名】 鴻村 隆

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
    究所内

    【氏名】 杉田 成利

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
    究所内

    【氏名】 稲井 滋

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108578

    【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池スタック

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟持して構成される単位燃料電池セルを、セパレータを介して水平方向に複数個積層した燃料電池スタックにおいて、前記セパレータの平面内に、燃料ガスと酸化剤ガスを供給するための 2 つの入口側連通孔と、これら両反応ガスに対応する反応済みガスを排出するための 2 つの出口側連通孔とを貫通して設け、前記入口側連通孔又は前記出口側連通孔の内部に、貯留した水を吸引する開口部を有する吸引部材を設けたことを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 2】 前記吸引部材が設けられた入口側連通孔又は出口側連通孔をセパレータの平面内で重力方向の下側に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池スタック。

【請求項 3】 前記吸引部材の出口側流路は前記出口側連通孔から排出されるガスの流路に設けられた背圧バルブの下流側に接続されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟持して構成される単位燃料電池セルをセパレータを介して水平方向に複数個積層した燃料電池スタックに係り、特に、車載用に適した燃料電池スタックに関する。

【0002】

【従来技術】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成される単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより構成されており、通常、この単位燃料電池セルを所定数だけ積層して燃料電池スタック

として使用される。

【 0 0 0 3 】

この種の燃料電池スタックにおいて、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスという）は、触媒電極上で水素がイオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する、その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、主に酸素を含有するガス（以下、酸素含有ガスという）あるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水が生成される。

【 0 0 0 4 】

上記の燃料電池スタックでは、積層されている各単位燃料電池セルのアノード側電極およびカソード側電極に、それぞれ燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給するために、内部マニホールドを構成することが行なわれている。この内部マニホールドは、具体的には、積層されている各単位燃料電池セルおよびセパレータに一体的に連通して設けられた複数の連通孔を備えており、供給用の連通孔に反応ガスが供給されると、前記反応ガスが各単位燃料電池セル毎に分散供給される一方、使用済みの反応ガスが排出用の連通孔に一体的に排出されるように構成されている。

【 0 0 0 5 】

ところで、特に、酸化剤ガスが流れる連通孔内には、電極発電面で生成された反応生成水が導入され易く、この連通孔内に滞留水が存在する場合が多い。一方、燃料ガスが流される連通孔内には、結露等による滞留水が発生するおそれがある。このため、連通孔が滞留水によって縮小又は閉塞されてしまい、反応ガスの流れが妨げられて発電性能が低下するという不具合が指摘されている。

【 0 0 0 6 】

そこで、例えば、特開平 8 - 1 3 8 6 9 2 号公報に開示されているように、集電極の積層面に形成された燃料ガス流路および酸化ガス流路に親水性被膜が設けられた燃料電池が知られている。具体的には、図 1 0 に示すように、集電極 1 の

両側部に燃料ガスの給排流路 2 a、2 b が貫通形成されるとともに、この集電極 1 の上下には、酸化ガスの給排流路 3 a、3 b が貫通形成されている。集電極 1 の発電面側には、上下方向に沿って複数本の酸化ガス流路 4 が互いに平行でかつ直線上に設けられるとともに、前記酸化ガス流路 4 に親水性被膜 5 が形成されている。さらに、酸化ガスの給排流路 3 b には、多孔質部材 6 が配置されている。

## 【0007】

このような構成において、燃料電池の運転に伴って発電面側で生成された水が、酸化ガス流路 4 に導入されると、この生成水は、前記酸化ガス流路 4 に形成された親水性被膜 5 を湿潤状態にする。この生成水は、自重により親水性被膜 5 およびその表面を伝って鉛直下方向に流れ、酸化ガス流路 4 から排出される。さらに、生成水が酸化ガスの給排流路 3 b に配置された多孔質部材 6 により吸収されるため、この生成水を酸化ガス流路 4 からより確実に排出することができるとしている。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の従来技術では、酸化ガスの給排流路 3 b に多孔質部材 6 が配置されているため、その分酸化ガスの給排流路 3 b の断面積が小さくなり、排出ガスの圧力損失が大きくなるという問題がある。また、圧力損失を減少させるためには断面積の大きな給排流路 3 b を設ける必要があり、そのため、装置が大型化するという問題がある。

また、特開平 1 0 - 2 8 4 0 9 6 号公報には、連通孔のガス入口から下方へ延びるガス分岐溝を設けることにより、水滴が発電面に入らないようにした技術が開示されているが、発電面にガス分岐溝を設けると、発電に寄与しないで排出されるガスが増え、反応ガスの利用率が低下しシステム全体の効率低下につながるという問題がある。

## 【0009】

また、米国特許 4 9 6 8 5 6 6 号公報には燃料電池の下側 4 隅にそれぞれ水の排出口を設け、傾斜センサの信号によって排出口を切り換える技術が開示されているが、装置構造が複雑化するという問題がある。

そこで、この発明は、簡単な構造でありながら円滑かつ確実に生成水を排出することができる燃料電池スタックを提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、固体高分子電解質膜（例えば、実施形態における実施形態における固体高分子電解質膜18）をアノード側電極（例えば、実施形態におけるアノード側電極22）とカソード側電極（例えば、実施形態におけるカソード側電極20）とで挟持して構成される単位燃料電池セル（例えば、実施形態における単位燃料電池セル12）を、セパレータ（例えば、実施形態における第1セパレータ14、第2セパレータ16）を介して水平方向に複数個積層した燃料電池スタックにおいて、前記セパレータの平面内に、燃料ガスと酸化剤ガスを供給するための2つの入口側連通孔（例えば、実施形態における入口側燃焼ガス連通孔36a、入口側酸化剤ガス連通孔38a）と、これら両反応ガスに対応する反応済みガスを排出するための2つの出口側連通孔（例えば、実施形態における出口側燃料ガス連通孔36b、出口側酸化剤ガス連通孔38b）とを貫通して設け、前記入口側連通孔又は前記出口側連通孔の内部に、貯留した水を吸引する開口部（例えば、実施形態における吸引孔92）を有する吸引部材（例えば、実施形態における排水パイプ88）を設けたことを特徴とする。

このように構成することで、生成水等が、前記入口側連通孔又は前記出口側連通孔の中に溜まっていた場合には、吸引部材の開口部から吸引して外部に排出することが可能となる。

#### 【0011】

請求項2に記載した発明は、前記吸引部材が設けられた入口側連通孔又は出口側連通孔をセパレータの平面内で重力方向の下側に設けたことを特徴とする。

このように構成することで、重力により下側に滞留しやすい生成水等を重力方向の下側に設けられた入口側連通孔又は出口側連通孔から吸引部材により吸引除去することが可能となる。

#### 【0012】

請求項 3 に記載した発明は、前記吸引部材の出口側流路（例えば、実施形態におけるバイパス管 1 0 3）は前記出口側連通孔から排出されるガスの流路（例えば、実施形態における外側管体 1 0 0）に設けられた背圧バルブ（例えば、実施形態における背圧バルブ 8 6）の下流側に接続されていることを特徴とする。

このように構成することで、前記ガスの流路に設けられた背圧バルブの上流側と下流側との間に生ずる差圧を有効利用して吸引力を発生させ、吸引部材の開口部から入口側連通孔又は出口側連通孔に貯留した生成水を吸引除去することが可能となる。

#### 【 0 0 1 3 】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は、この発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 の概略縦断面説明図であり、図 2 は、前記燃料スタック 1 0 の要部分解斜視図である。尚、図 1 は図示都合上、燃料電池スタック 1 0 の積層方向の長さを短くして記載している。

#### 【 0 0 1 4 】

燃料電池スタック 1 0 は、単位燃料電池セル 1 2 と、この単位燃料電池セル 1 2 を挟持する第 1 および第 2 セパレータ（セパレータ） 1 4、1 6 とを備え、これらが複数組積層されている。単位燃料電池セル 1 2 は、固体高分子電解質膜 1 8 と、この固体高分子電解質膜 1 8 を挟んで配設されるカソード側電極 2 0 およびアノード側電極 2 2 とを有するとともに、前記カソード側電極 2 0 および前記アノード側電極 2 2 には、例えば、多孔質層である多孔質カーボンペーパー等からなる第 1 および第 2 ガス拡散層 2 4、2 6 が配設されている。

#### 【 0 0 1 5 】

単位燃料電池セル 1 2 の両側には、第 1 および第 2 ガasket 2 8、3 0 が設けられ、前記第 1 ガasket 2 8 は、カソード側電極 2 0 および第 1 ガス拡散層 2 4 を収納するための大きな開口部 3 2 を有する一方、前記第 2 ガasket 3 0 は、アノード側電極 2 2 および第 2 ガス拡散層 2 6 を収納するための大きな開口部 3 4 を有している。単位燃料電池セル 1 2 と第 1 および第 2 ガasket 2 8、3 0 とが、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 によって挟持されるとともに、



この第 2 セパレータ 1 6 には第 3 ガスケット 3 5 が配設されている。

【 0 0 1 6 】

第 1 セパレータ 1 4 は、その平面内であって外周縁部に位置する横方向両端上部側に、水素含有ガス等の燃料ガス（反応ガス）を通過させるための入口側燃料ガス連通孔（入口側連通孔） 3 6 a と、酸素含有ガス又は空気である酸化剤ガス（反応ガス）を通過させるための入口側酸化剤ガス連通孔（入口側連通孔） 3 8 a とを備えている。

【 0 0 1 7 】

第 1 セパレータ 1 4 の横方向両端中央側には、純水やエチレングリコールやオイル等の冷却媒体を通過させるための入口側冷却媒体連通孔 4 0 a と、使用後の前記冷却媒体を通過させるための出口側冷却媒体連通孔 4 0 b とが設けられている。第 1 セパレータ 1 4 の平面内であって外周縁部に位置する横方向両端下部側に、燃料ガス（反応済みガス）を通過させるための出口側燃料ガス連通孔（出口側連通孔） 3 6 b と、酸化剤ガス（反応済みガス）を通過させるための出口側酸化剤ガス連通孔（出口側連通孔） 3 8 b とが、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a および入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a と対角位置になるように設けられている。

【 0 0 1 8 】

第 1 セパレータ 1 4 のカソード側電極 2 0 に対向する面 1 4 a には、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a に近接して複数本、例えば、6 本のそれぞれ独立した第 1 酸化剤ガス流路溝 4 2 が、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられている。第 1 酸化剤ガス流路溝 4 2 は、3 本の第 2 酸化剤ガス流路溝 4 4 に合流し、この第 2 酸化剤ガス流路溝 4 4 が出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に近接して終端している。

【 0 0 1 9 】

図 2 ～図 4 に示すように、第 1 セパレータ 1 4 には、この第 1 セパレータ 1 4 を貫通するとともに、一端が面 1 4 a とは反対側の面 1 4 b で入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a に連通する一方、他端が前記面 1 4 a 側で第 1 酸化剤ガス流路溝 4 2 に連通する第 1 酸化剤ガス連結流路 4 6 と、一端が前記面 1 4 b 側で出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に連通する一方、他端が前記面 1 4 a 側で第 2 酸化剤ガス

流路溝 4 4 に連通する第 2 酸化剤ガス連結流路 4 8 とが、前記第 1 セパレータ 1 4 を貫通して設けられている。

#### 【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、第 2 セパレータ 1 6 の平面内であって外周縁部に位置する横方向両端側には、第 1 セパレータ 1 4 と同様に、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a、入口側冷却媒体連通孔 4 0 a、出口側冷却媒体連通孔 4 0 b、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b および出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b が形成されている。

#### 【 0 0 2 1 】

図 5 に示すように、第 2 セパレータ 1 6 の面 1 6 a には、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a に近接して複数本、例えば、6 本の第 1 燃料ガス流路溝 6 0 が形成される。この第 1 燃料ガス流路溝 6 0 は、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって延在し、3 本の第 2 燃料ガス流路溝 6 2 に合流してこの第 2 燃料ガス流路溝 6 2 が出口側燃料ガス連通孔 3 6 b の近傍で終端している。

#### 【 0 0 2 2 】

第 2 セパレータ 1 6 には、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a を面 1 6 b 側から第 1 燃料ガス流路溝 6 0 に連通する第 1 燃料ガス連結流路 6 4 と、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b を前記面 1 6 b 側から第 2 燃料ガス流路溝 6 2 に連通する第 2 燃料ガス連結流路 6 6 とが、前記第 2 セパレータ 1 6 を貫通して設けられている。

#### 【 0 0 2 3 】

図 3 および図 6 に示すように、第 2 セパレータ 1 6 の面 1 6 b には、第 3 ガasket 3 5 の開口部 6 8 に対応する段差部 7 0 が形成され、段差部 7 0 内には、入口側冷却媒体連通孔 4 0 a および出口側冷却媒体連通孔 4 0 b に近接して冷却媒体流路を構成する複数本の主流路溝 7 2 a、7 2 b が形成されている。主流路溝 7 2 a、7 2 b 間には、それぞれ複数本に分岐する分岐流路溝 7 4 が水平方向に延在して設けられている。

#### 【 0 0 2 4 】

第 2 セパレータ 1 6 には、入口側冷却媒体連通孔 4 0 a と主流路溝 7 2 a とを連通する第 1 冷却媒体連結流路 7 6 と、出口側冷却媒体連通孔 4 0 b と主流路溝

7 2 b とを連通する第 2 冷却媒体連結流路 7 8 とが、前記第 2 セパレータ 1 6 を貫通して設けられている。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、第 1、第 2 および第 3 ガスケット 2 8、3 0 および 3 5 の横方向両端部には、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a、入口側冷却媒体連通孔 4 0 a、出口側冷却媒体連通孔 4 0 b、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b および出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b が設けられている。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、単位燃料電池セル 1 2 と第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 の積層方向両端側には、第 1 および第 2 エンドプレート 8 0、8 2 が配置され、タイロッド 8 4 を介して前記第 1 および第 2 エンドプレート 8 0、8 2 が一体的に締め付け固定されている。

【 0 0 2 7 】

ここで、1 1 2 はターミナルプレート、1 1 3 はインシュレータプレートを示している。そして、このターミナルプレート 1 1 2 とインシュレータプレート 1 1 3 は第 1 エンドプレート 8 0 側では第 2 セパレータ 1 6 にターミナルプレート 1 1 2、インシュレータプレート 1 1 3 の順に重合され第 1 エンドプレート 8 0 とともにタイロッド 8 4 により締め付け固定されている。また、第 2 エンドプレート 8 2 側では第 1 セパレータ 1 4 にターミナルプレート 1 1 2、インシュレータプレート 1 1 3 の順に重合され第 2 エンドプレート 8 2 とともにタイロッド 8 4 により締め付け固定されている。

【 0 0 2 8 】

ここで、上記第 1 エンドプレート 8 0 側のターミナルプレート 1 1 2、インシュレータプレート 1 1 3 にも、横方向両端部に、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a、入口側冷却媒体連通孔 4 0 a、出口側冷却媒体連通孔 4 0 b、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b および出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b が設けられている。

そして、第 1 エンドプレート 8 0 には、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に連通する孔部 9 4 が形成されるとともに、前記第 1 エンドプレート 8 0 に継手 9 6 を

介して前記孔部 9 4 に連通するマニホールド管体 9 8 が接続されている。

【 0 0 2 9 】

マニホールド管体 9 8 は、継手 9 6 から延出する外側管体（ガスの流路） 1 0 0 を備え、この外側管体 1 0 0 は上方に立ち上がり大気開放されている。この外側管 1 0 0 の途中には燃料電池スタック 1 0 内の圧力を調整する背圧バルブ 8 6 が設けられている。そして、前記出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b、および、第 1 エンドプレート 8 0 の孔部 9 4 内に、排水パイプ（吸引部材） 8 8 が周囲に接触しない状態で挿入されている。

【 0 0 3 0 】

図 7 ～ 図 9 に示すように、前記排水パイプ 8 8 は、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b の内壁に対して絶縁性を確保するために外周部に樹脂コーティングを施され、かつ挿入側の端部には同じく絶縁性を確保するために、樹脂エンドキャップ 9 0 が取り付けられ、前記第 2 エンドプレート 8 2 側のターミナルプレート 1 1 2 に形成された嵌合孔 1 1 2 a に挿入した状態で支持されている。

【 0 0 3 1 】

また、排水パイプ 8 8 の挿入側の端部の下壁、つまり重力方向に向かって下側には出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b 内で開口する吸入孔（開口部） 9 2 が設けられている。一方、排水パイプ 8 8 の第 1 エンドプレート 8 0 側の端部外周にはステイプレート 1 0 2 が取り付けられ、このステイプレート 1 0 2 は第 1 エンドプレート 8 0 に対して位置決めされ、前記継手 9 6 と共締めされるものである。したがって、ステイプレート 1 0 2 により排水パイプ 8 8 を正確に出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b 内にセットできるメリットがある。尚、この排水パイプ 8 8 の第 1 エンドプレート 8 0 側の端部は第 1 エンドプレート 8 0 からやや突出している。

【 0 0 3 2 】

そして、このように形成された排水パイプ 8 8 に後述するバイパス管（出口側流路） 1 0 3 が接続されている。前記バイパス管 1 0 3 は、図 1 に示すように、一端が前記排水パイプ 8 8 に接続されるとともに、他端が前記背圧バルブ 8 6 の下流側に接続されるものである。

前記バイパス管 1 0 3 の一端側には、図 7 に示すように雌コネクタ 1 0 3 a が取り付けられ、この雌コネクタ 1 0 3 a に排水パイプ 8 8 が嵌合して接続されるようになっている。雌コネクタ 1 0 3 a は前記継手 9 6 を貫通した状態で該継手 9 6 に挿入固定されている。雌コネクタ 1 0 3 a の内周面には排水パイプ 8 8 をシールするシールリング S が設けられている。

#### 【 0 0 3 3 】

また、バイパス管 1 0 3 の雌コネクタ 1 0 3 a の取り付け部位の近傍にはシールリング S を外周面に備えたリング部材 1 0 8 が取り付けられ、外側管体 1 0 0 の挿入部の周囲に設けられたリング状のパイプ支持ホルダ 1 0 9 の内周面にシールした状態で挿入されている。このように構成された、マニホールド管体 9 8 の継手 9 6 がボルト B により第 1 エンドプレート 8 0 に前記ステイプレート 1 0 2 とともに締め付け固定されている。

#### 【 0 0 3 4 】

また、第 1 エンドプレート 8 0 には、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b に連通する孔部 1 0 4 が形成されている。この孔部 1 0 4 に、上述したマニホールド管体 9 8 と同様に構成されるマニホールド管体 1 0 6 が連結されるとともに排水パイプ 8 8 が挿入され、該排水パイプ 8 8 に連通してバイパス管 1 0 3 が接続されている点等の構成は前記出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b と同様であるので同一部分に同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 3 5 】

ここで、図 1 に鎖線で示すように、背圧バルブ 8 6 の下流側に接続されたバイパス管 1 0 3 の接続部分において、外側管体 1 0 0 の内部に絞り部 1 1 0 を設けることにより、バイパス管 1 0 3 とこの絞り部 1 1 0 とによりエジェクタ部 1 1 4 を形成することもできる。

#### 【 0 0 3 6 】

このように構成される第 1 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 の動作について説明する。

燃料電池スタック 1 0 内には、燃料ガス、例えば、炭化水素を改質した水素を含むガスが供給されるとともに、酸化剤ガスとして空気又は酸素含有ガス（以下

、単に空気ともいう) が供給され、さらに単位燃料電池セル 1 2 の発電面を冷却するために、冷却媒体が供給される。燃料電池スタック 1 0 内の入口側燃料ガス連通孔 3 6 a に供給された燃料ガスは、図 3 および図 5 に示すように、第 1 燃料ガス連結流路 6 4 を介して面 1 6 b 側から面 1 6 a 側に移動し、この面 1 6 a 側に形成されている第 1 燃料ガス流路溝 6 0 に供給される。

#### 【 0 0 3 7 】

第 1 燃料ガス流路溝 6 0 に供給された燃料ガスは、第 2 セパレータ 1 6 の面 1 6 a に沿って水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する。その際、燃料ガス中の水素含有ガスは、第 2 ガス拡散層 2 6 を通って単位燃料電池セル 1 2 のアノード側電極 2 2 に供給される。そして、未使用の燃料ガスは、第 1 燃料ガス流路溝 6 0 に沿って移動しながらアノード側電極 2 2 に供給される一方、未使用の燃料ガスが第 2 燃料ガス流路溝 6 2 を介して第 2 燃料ガス連結流路 6 6 に導入され、面 1 6 b 側に移動した後に出口側燃料ガス連通孔 3 6 b に排出される。

#### 【 0 0 3 8 】

また、燃料電池スタック 1 0 内の入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a に供給された空気は、図 3 に示すように、第 1 セパレータ 1 4 の入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a に連通する第 1 酸化剤ガス連結流路 4 6 を介して第 1 酸化剤ガス流路溝 4 2 に導入される。図 2 に示すように、第 1 酸化剤ガス流路溝 4 2 に供給された空気は、水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する間、この空気中の酸素が第 1 ガス拡散層 2 4 からカソード側電極 2 0 に供給される。一方、未使用の空気は、第 2 酸化剤ガス流路溝 4 4 を介して第 2 酸化剤ガス連結流路 4 8 から出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に排出される。これにより、単位燃料電池セル 1 2 で発電が行なわれ、例えば、図示しないモータに電力が供給されることになる。

#### 【 0 0 3 9 】

さらにまた、燃料電池スタック 1 0 内に供給された冷却媒体は、入口側冷却媒体連通孔 4 0 a に導入された後、図 6 に示すように、第 2 セパレータ 1 6 の第 1 冷却媒体連結流路 7 6 を介して面 1 6 b 側の主流路溝 7 2 a に供給される。冷却媒体は、主流路溝 7 2 a から分岐する複数本の分岐流路溝 7 4 を通って単位燃料電池セル 1 2 の発電面を冷却した後、主流路溝 7 2 b に合流する。そして、使用

後の冷却媒体は、第2冷却媒体連結流路78を通して出口側冷却媒体連通孔40bから排出される。

#### 【0040】

ところで、上記のように燃料電池スタック10が運転されている際、特にカソード側電極20側で比較的多くの水が生成されており、この水が第1および第2酸化剤ガス流路溝42、44を介して出口側酸化剤ガス連通孔38bに導出される。とりわけ、この実施形態では前記入口側燃料ガス連通孔36a、前記出口側燃料ガス連通孔36b、前記入口側酸化剤ガス連通孔38aおよび前記出口側酸化剤ガス連通孔38bが、第1セパレータ14、第2セパレータ16の外周部側、つまり燃料電池スタック10の外周側に設けられているため、外気温の影響を受けやすく、生成水が結露しやすいのである。

#### 【0041】

このように、出口側酸化剤ガス連通孔38bに生成水等が導出されると、この生成水は結露して出口側酸化剤ガス連通孔38bに滞留する場合がある。ところで、燃料電池スタック10を運転している際には背圧バルブ86により系内の圧力を一定に調製している。したがって、背圧バルブ86の上流側と下流側には差圧が生じている。この差圧によりバイパス管103の背圧バルブ86側と第1エンドプレート80側に圧力差が生じ、その結果、出口側酸化剤ガス連通孔38b内の生成水は排水パイプ88の吸入孔92から吸引され、バイパス管103を経てマニホールド管体98から反応済みガスとともに系外に排出される。

同様にして、出口側燃料ガス連通孔36b内に貯留した燃料ガスの加湿成分が凝結した生成水等も排水パイプ88の吸入孔92から吸引され、バイパス管103を経てマニホールド管体106から反応済みガスとともに系外に排出される。

#### 【0042】

したがって、生成水等が前記出口側酸化剤ガス連通孔38bおよび出口側燃料ガス連通孔36bの中に溜まった場合には、この生成水を排水パイプ88の吸入孔92から吸引して外部に排出することが可能となるため、前記出口側酸化剤ガス連通孔38bおよび出口側燃料ガス連通孔36bに滞留した生成水等の排水性を向上させ、発電面内への水滴の逆流による発電性能の低下を防止できる。つま

り、多孔質体に比較して速やかに排水でき、かつ、重力によらず差圧による吸引排水であるので迅速かつ確実に排水を行なうことができる。

その結果、第 1 エンドプレート 8 0 側とは反対側に位置する前記出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b、および前記出口側燃料ガス連通孔 3 6 b の奥側に水が滞留した場合であっても、確実に排出することができるため、燃料電池スタック 1 0 が傾斜した状態で使用される車両用として用いる場合に好適である。

#### 【 0 0 4 3 】

また、重力により下側に滞留しやすい生成水を重力方向の下側に設けられた出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b から排水パイプ 8 8 により吸引除去することが可能となるため、発電面への逆流が生じやすく多くの生成水等が貯留している重力方向の下側から効率よく排水できる。このとき、重力方向下側に形成された吸入孔 9 2 により出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b から確実に水を排水できる。

#### 【 0 0 4 4 】

そして、前記出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b、および出口側燃料ガス連通孔 3 6 b に設けられた背圧バルブ 8 6 を有効利用して、排水パイプ 8 8 の吸引孔 9 2 から前記出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b、および出口側燃料ガス連通孔 3 6 b に滞留した生成水を吸引除去することが可能となるため、余分なポンプ等が不要となり、構造の簡素化を図ることができる。尚、前述したようにエジェクタ部 1 1 4 を設けた場合には、エジェクタ作用により排水パイプ 8 8 による水の引き込み力が増加するため、より一層効果的に排水を行なうことができる。

また、上記燃料電池スタック 1 0 はエンドプレートの片側のみに配管を取り付けるようにしているため、配管スペースを小さくできるとともに集合配管を使用することができ、配管構造がシンプルになるという効果がある。

#### 【 0 0 4 5 】

尚、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、前記入口側燃料ガス連通孔 3 6 a、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a にも前述した排水パイプ 8 8 を設けることもできる。この場合には前記入口側燃料ガス連通孔 3 6 a、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a から発電面内への水滴の侵入を防止できる。



また、上記実施形態では出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b と出口側燃料ガス連通孔 3 6 b とに排水パイプ 8 8 を設ける場合について説明したが、例えば、生成水が多く貯留される出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b 側にのみ設けるようにしてもよい。そして、排水パイプ 8 8 に形成される吸入孔 9 2 の位置は第 2 エンドプレート 8 2 側の端部に限られず、第 1 エンドプレート 8 0 側の端部にも設けてもよい。この場合には、燃料電池スタック 1 0 が第 1 エンドプレート 8 0、あるいは、第 2 エンドプレート 8 2 のいずれの側に傾斜しても、いずれかの吸入孔 9 2 から確実に排水を行なうことができる。勿論、前記排水パイプ 8 8 の挿入部の全域に渡って複数の吸入孔を設けるようにしてもよい。

そして、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b は、第 1、第 2 セパレータ 1 4、1 6 の平面内に形成されていれば、形成部位は外周縁部に限定されない。

#### 【 0 0 4 6 】

##### 【発明の効果】

請求項 1 に記載した発明によれば、生成水等が、前記入口側連通孔又は前記出口側連通孔の中に溜まった場合には、この生成水を吸引部材の開口部から吸引して外部に排出することが可能となるため、前記入口側連通孔又は前記出口側連通孔に滞留した生成水等の排水性を向上させ、前記入口側連通孔においては発電面内への水滴の侵入を防止でき、前記出口側連通孔においては発電面内への水滴の逆流を防止でき、発電性能の低下を防止できる効果がある。

#### 【 0 0 4 7 】

請求項 2 に記載した発明によれば、重力により下側に滞留しやすい生成水を重力方向の下側に設けられた入口側連通孔又は出口側連通孔から吸引部材により吸引除去することが可能となるため、大量に貯留しやすい場所から水滴を効率よく排出できるという効果がある。

#### 【 0 0 4 8 】

請求項 3 に記載した発明によれば、前記ガスの流路に設けられた背圧バルブの上流側と下流側との間に生じる差圧を有効利用して吸引力を発生させ、吸引部材

の開口部から前記入口側連通孔又は前記出口側連通孔に貯留した生成水を吸引除去することが可能となるため、余分なポンプ等が不要となり、構造の簡素化を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池スタックの概略縦断面説明図である。

【図 2】 図 1 に示す燃料電池スタックの要部分解斜視図である。

【図 3】 図 1 に示す燃料電池スタックの概略断面説明図である。

【図 4】 図 1 に示す燃料電池スタックを構成する第 1 セパレータの正面説明図である。

【図 5】 図 1 に示す燃料電池スタックを構成する第 2 セパレータの一方の面の正面説明図である。

【図 6】 前記第 2 セパレータの他方の面の正面説明図である。

【図 7】 マニホールド管体と排水パイプとの取り付け状態を示す断面説明図である。

【図 8】 排水パイプの挿入状況を示す断面説明図である。

【図 9】 図 8 の排水パイプの正面図である。

【図 1 0】 従来技術の斜視図である。

【符号の説明】

- 1 0 燃料電池スタック
- 1 2 単位燃料電池セル
- 1 4 第 1 セパレータ（セパレータ）
- 1 6 第 2 セパレータ（セパレータ）
- 1 8 固体高分子電解質膜
- 2 0 カソード側電極
- 2 2 アノード側電極
- 3 6 a 入口側燃料ガス連通孔（入口側連通孔）
- 3 6 b 出口側燃料ガス連通孔（出口側連通孔）
- 3 8 a 入口側酸化剤ガス連通孔（入口側連通孔）

3 8 b 出口側酸化剤ガス連通孔（出口側連通孔）

8 6 背圧バルブ

8 8 排水パイプ（吸引部材）

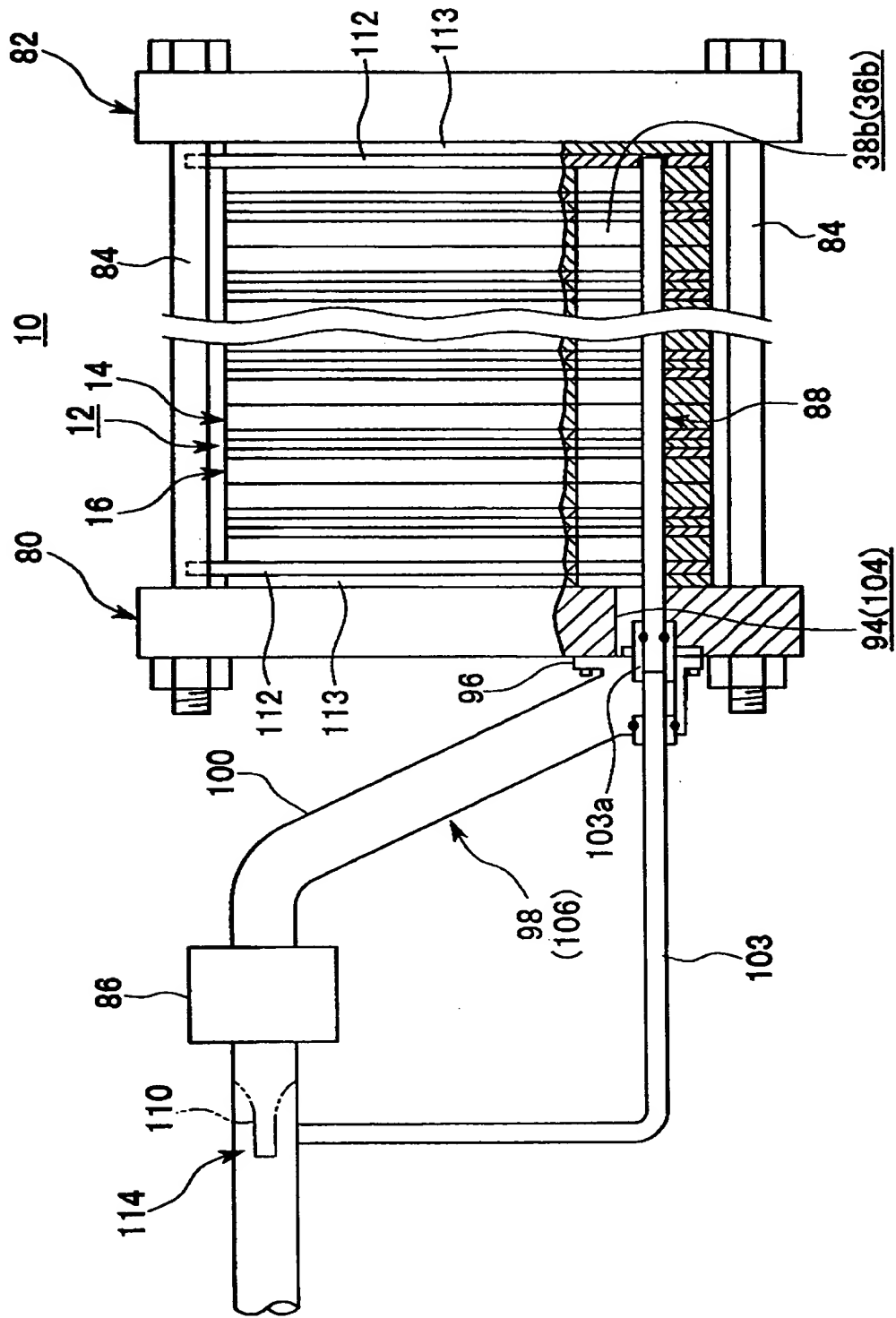
9 2 吸入孔（開口部）

1 0 0 外側管体（ガスの流路）

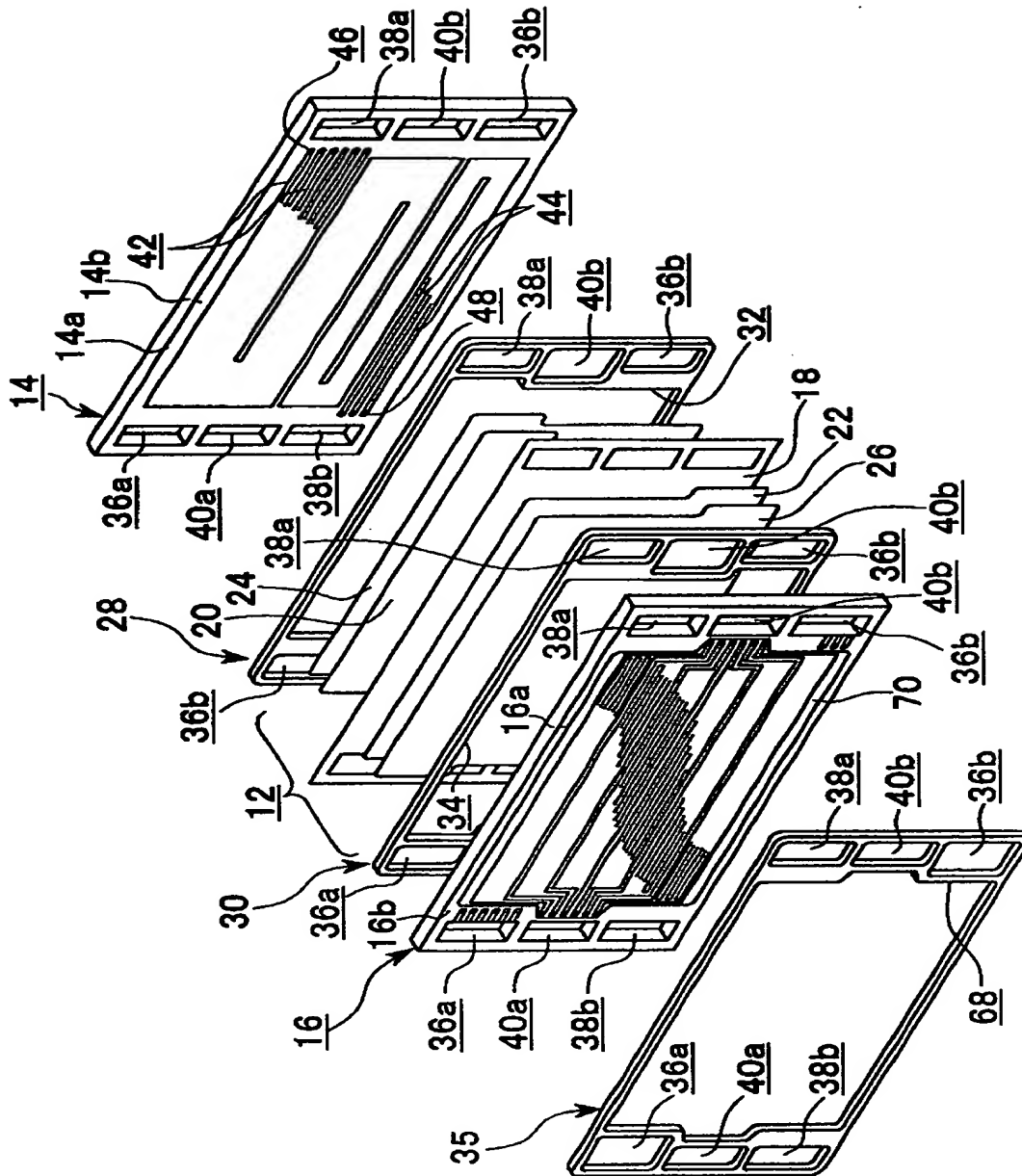
1 0 3 バイパス管（出口側流路）

【書類名】 図面

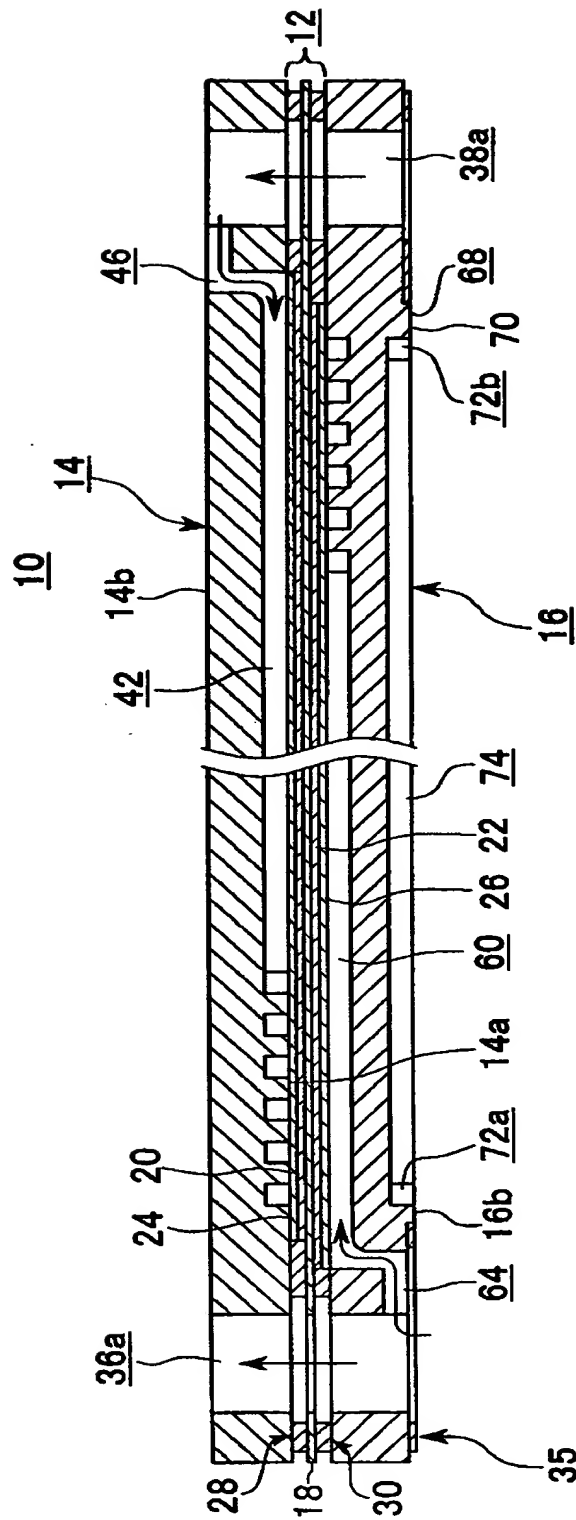
【図 1】



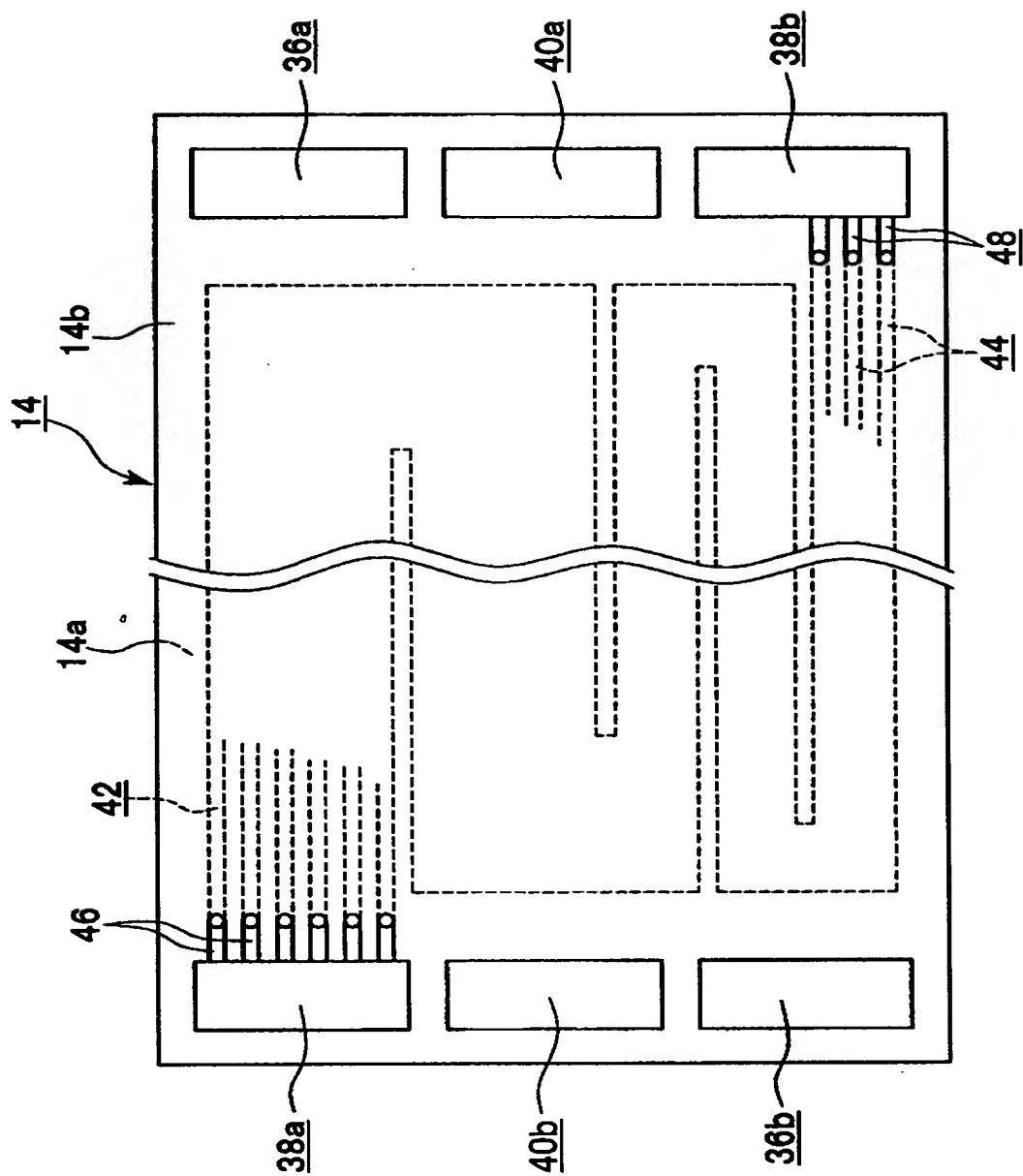
【図 2】



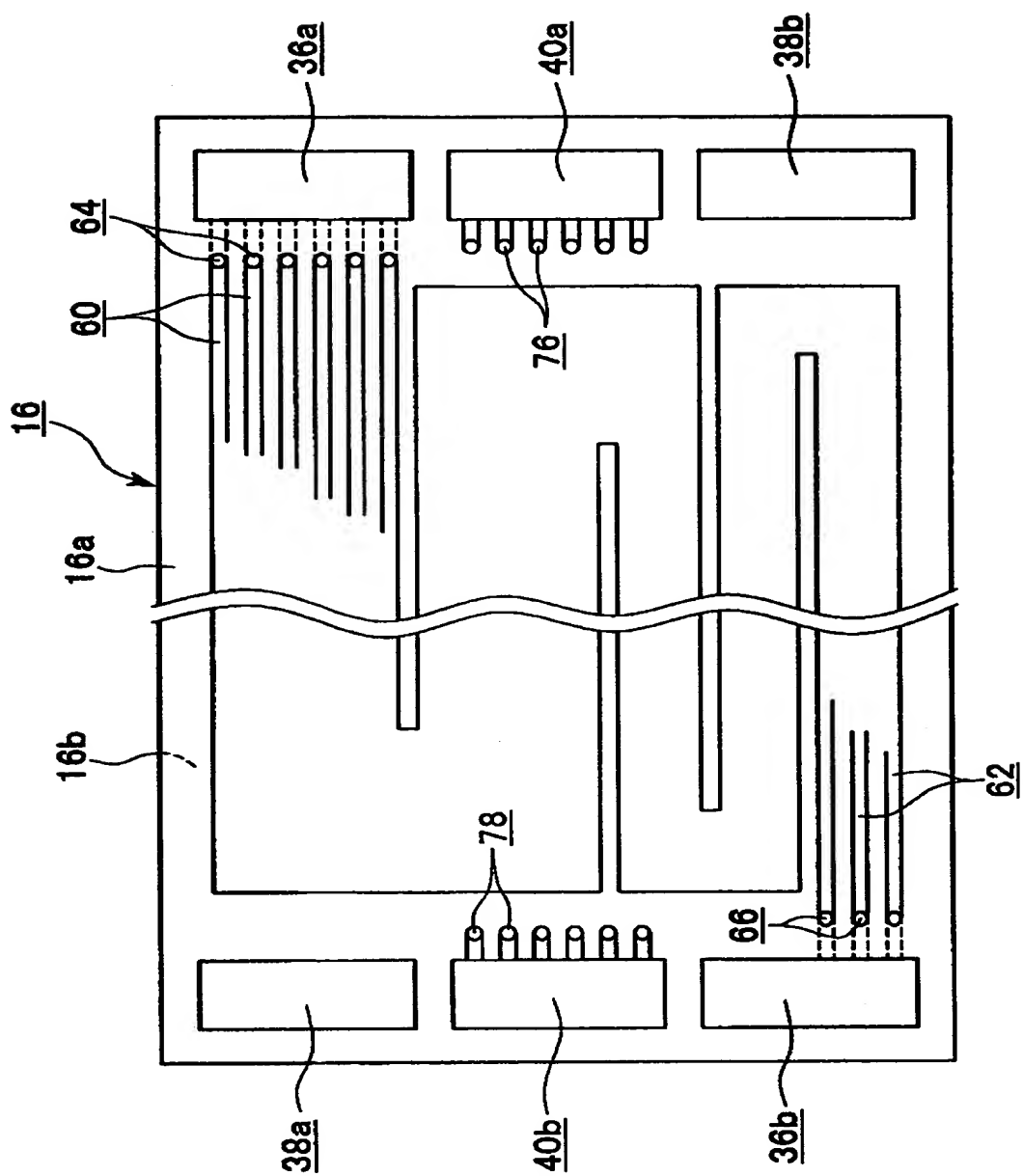
【図 3】



【図 4】

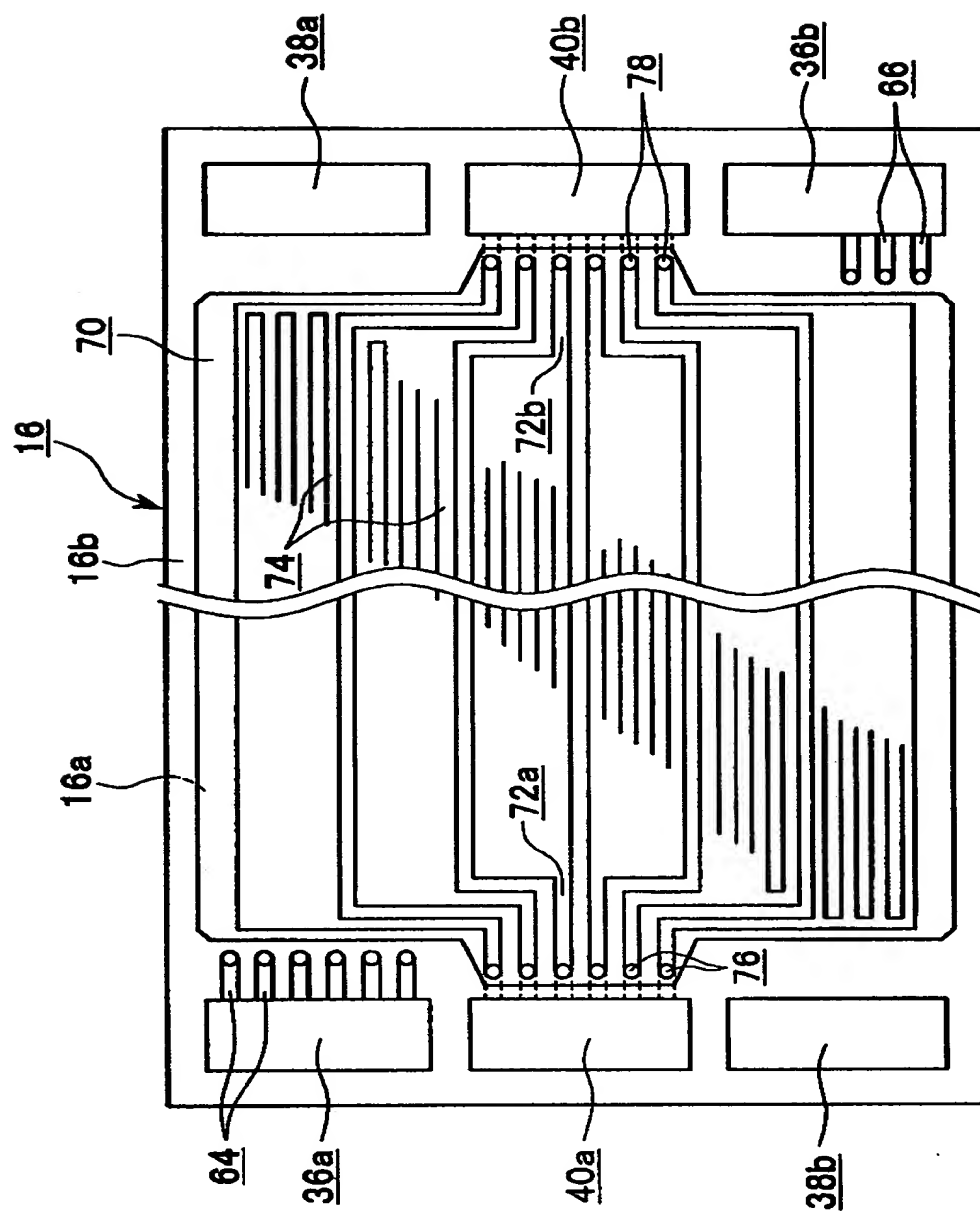


【図 5】

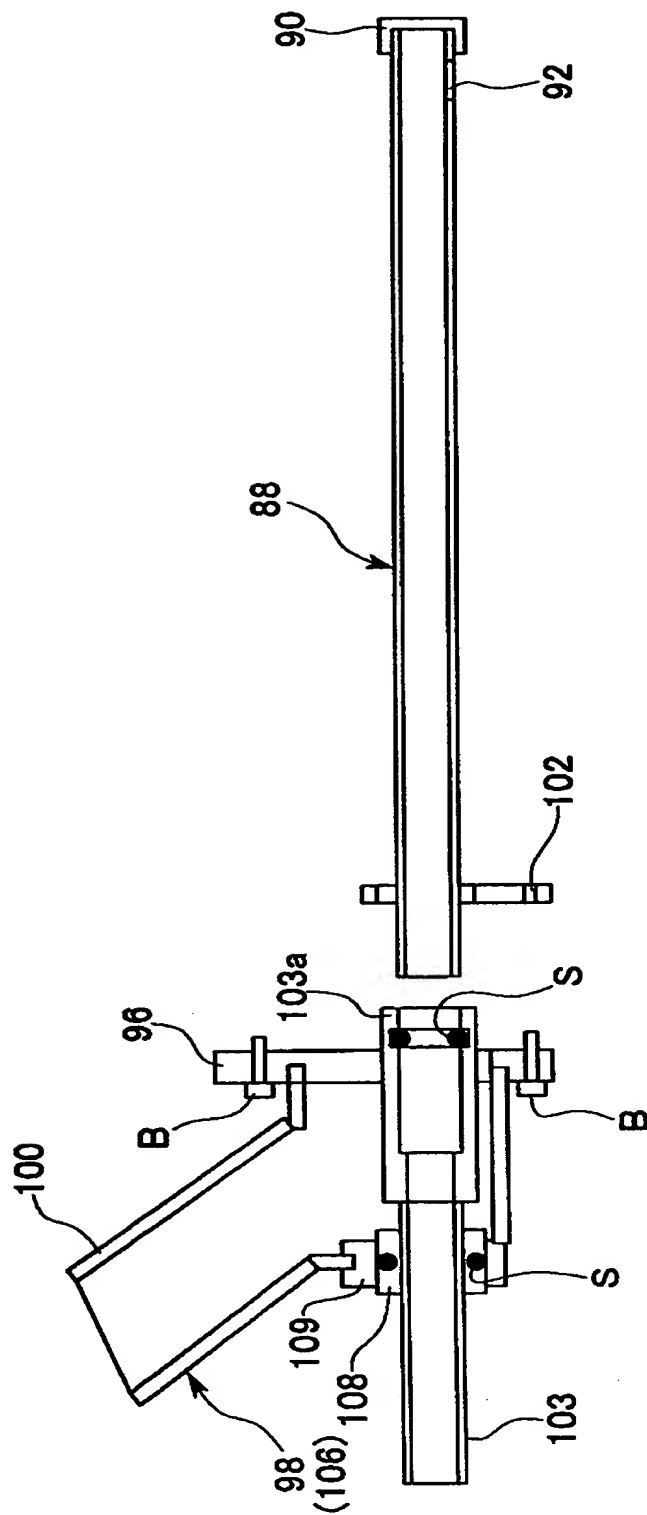




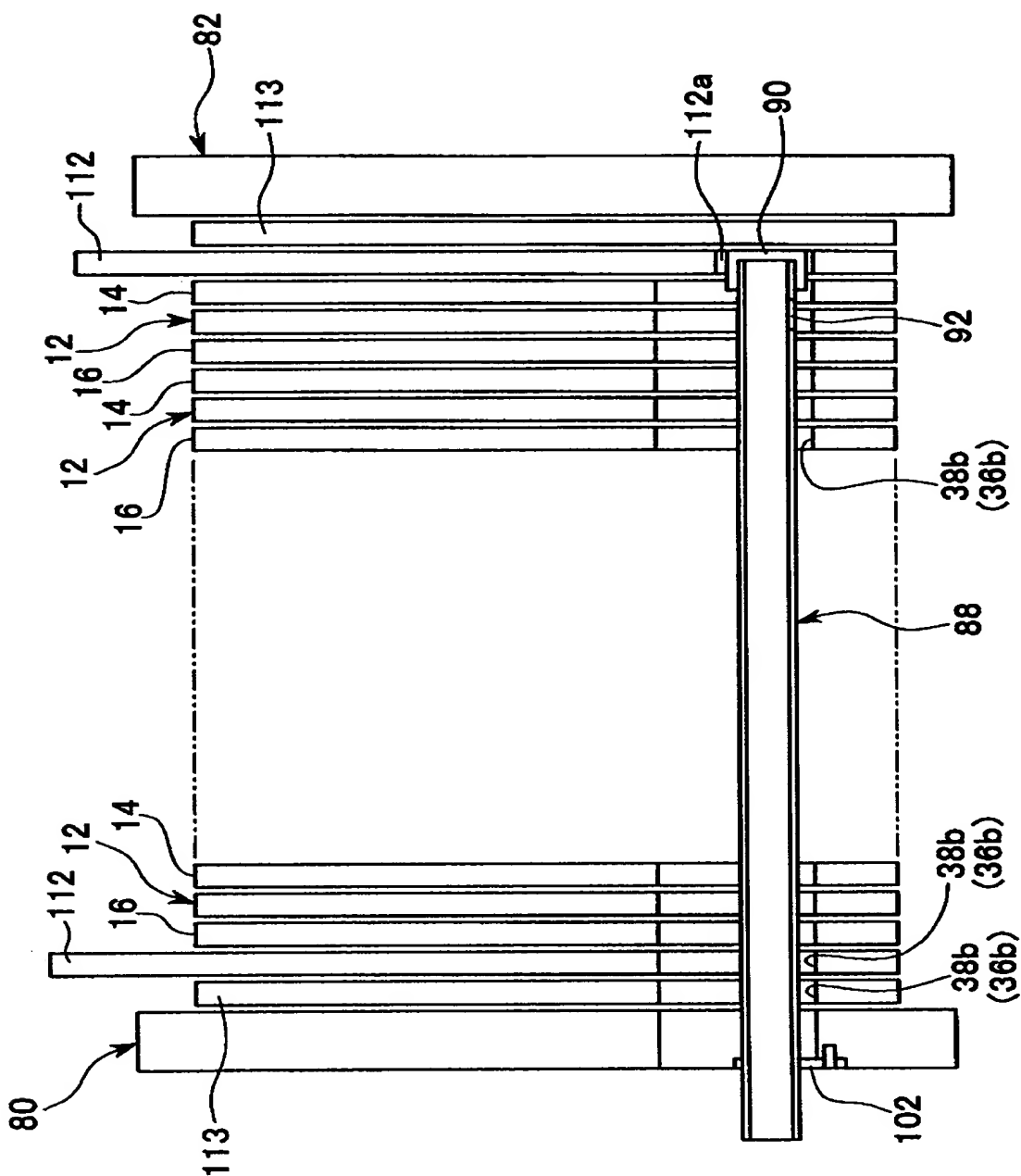
【図 6】



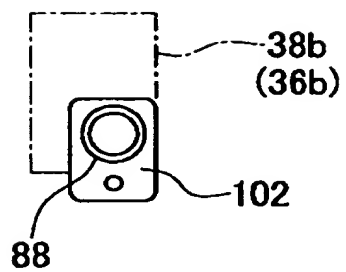
【図 7】



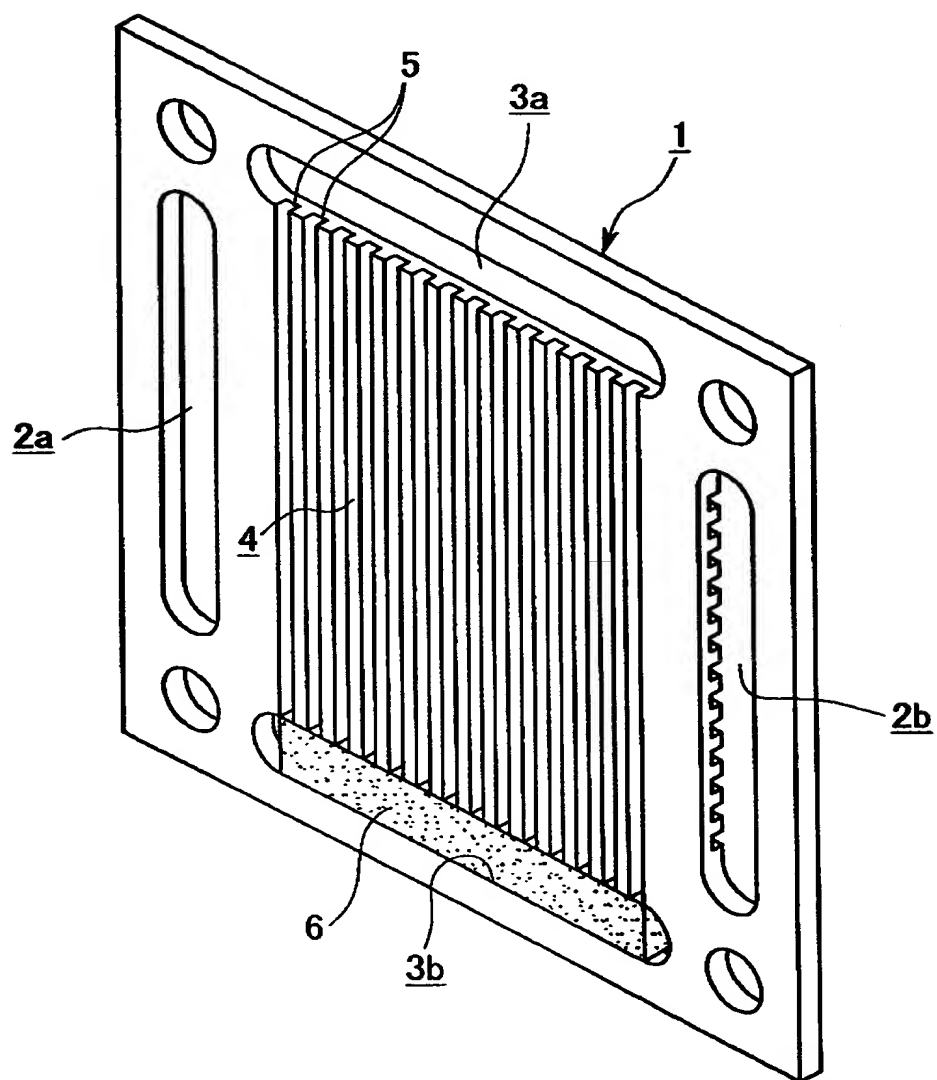
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内部に貯留する水を円滑かつ確実に排出することを可能にする。

【解決手段】 固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟持して構成される単位燃料電池セル 1 2 を、第 1 セパレータ 1 4、第 2 セパレータ 1 6 を介して水平方向に複数個積層した燃料電池スタックにおいて、前記両セパレータ 1 4、1 6 の平面内に、入口側燃焼ガス連通孔、入口側酸化剤ガス連通孔と、これら両反応ガスに対応する反応済みガスを排出するための出口側燃料ガス連通孔 3 6 b、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b とを貫通して設け、両入口側連通孔又は両出口側連通孔 3 6 b、3 8 b の内部に、貯留した水を吸引する吸引孔を有する排水パイプ 8 8 を設けたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-074814
受付番号	50000319663
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年 3月17日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目1番1号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社